



ÉVALUATION DES AGENTS DE STRESS, DES IMPACTS ET DES SÉQUENCES DES EFFETS DANS LA ZONE D'INTÉRÊT ANUNIAQVIA NIQIYUAM/BAIE DARNLEY DANS LE CADRE DE LA DÉSIGNATION DES ZONES DE PROTECTION MARINE

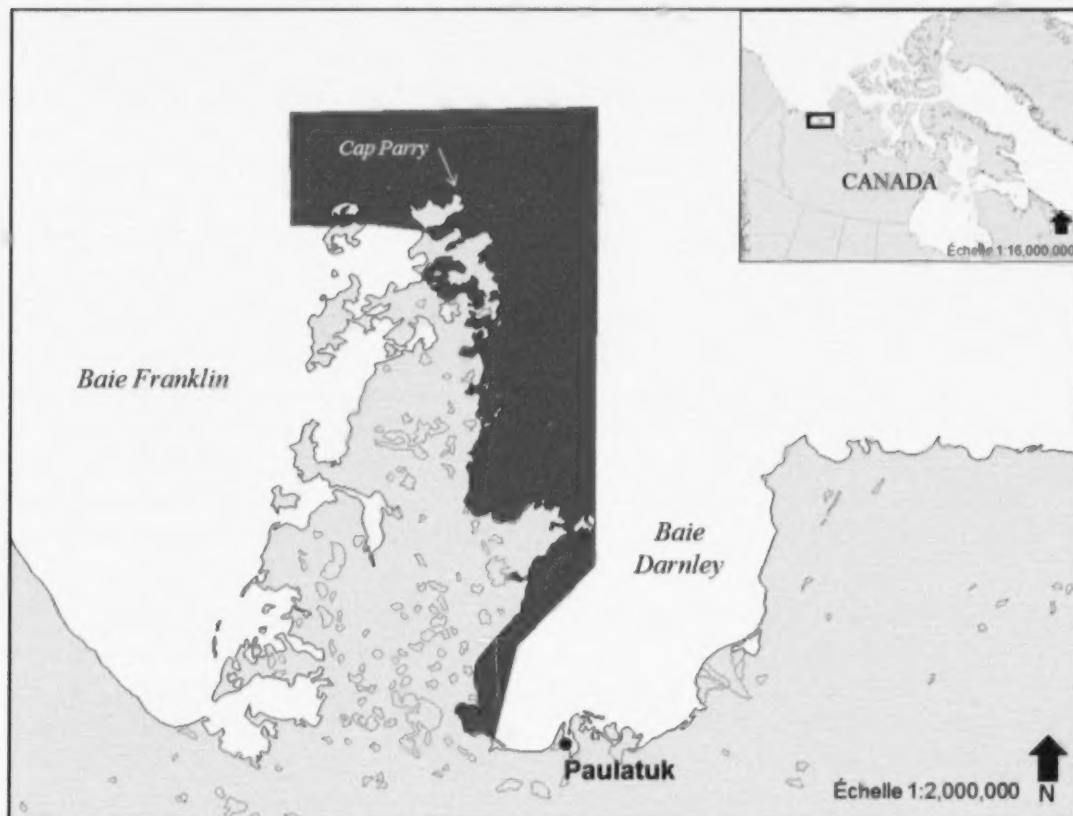


Figure 1. La zone d'intérêt Anuniaqvia Niqiyuam (ZIAN), dans les Territoires du Nord-Ouest, correspond à la zone ombragée.

Contexte :

La Loi sur les océans (1997) du Canada autorise Pêches et Océans Canada (MPO) à assurer une meilleure protection des zones océaniques et côtières considérées comme étant importantes sur le plan écologique ou biologique par leur désignation en tant que zones de protection marine (ZPM). Dans le cadre de l'Initiative Santé des océans, le Secteur des sciences du MPO formule des avis pour déterminer et mettre en place des zones de protection marine (ZPM) une fois qu'une zone d'intérêt (ZI) a été retenue. On utilise des avis scientifiques pour déterminer les problèmes relatifs à l'écosystème et les classer par ordre de priorité, pour éclairer l'élaboration de stratégies de gestion et de plans d'action, l'établissement des priorités en matière de recherche et la rédaction du Résumé de l'étude d'impact de la réglementation (REIR).

À la fin de 2010, le Secteur des sciences du MPO a défini et classé par ordre de priorité les zones situées dans la baie Darnley qui répondent aux critères de protection marine aux termes de la Loi sur les océans; il a également formulé un avis sur les limites géographiques de ces zones et établi des objectifs de conservation (MPO 2011). Le comité directeur de la ZI de Paulatuk s'est inspiré de cet avis pour inclure dans la ZI Anuniaqvia Niqquyuaq (ZIAN) une partie de la zone qui abrite l'habitat marin nourricier situé au large du cap Parry.

En tant que précurseurs du REIR, les programmes des océans du MPO ont demandé au Secteur des sciences du MPO d'évaluer une approche basée sur la séquence des effets (SE) visant à définir les activités et les agents de stress connexes susceptibles de nuire aux composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN.

SOMMAIRE

- Les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) dans la ZI Anuniaqvia Niqquyuaq (ZIAN) comprennent le béluga, l'omble chevalier, le phoque annelé, le phoque barbu et leurs habitats. Ces composantes ont été définies à partir des connaissances écologiques traditionnelles, de l'intégrité de l'écosystème et des liens trophiques établis grâce aux connaissances scientifiques. On a considéré que l'habitat de l'espèce (y compris les proies) fait partie des CVE.
- Les activités et les facteurs présents à proximité de la ZIAN (facteurs précis) susceptibles d'avoir un impact sur les CVE de la zone comprennent la pêche commerciale, le dragage, le développement des infrastructures, l'exploitation minière, les travaux de construction et d'exploitation des ports, la pêche récréative, les activités de recherche scientifique, les levés sismiques, le transport maritime, la chasse et la pêche de subsistance et le tourisme.
- Des modèles de séquence des effets (SE) ont été élaborés pour chacun des onze facteurs/activités spécifiques et les agents de stress qui en découlent, de façon à illustrer la relation de cause à effet. Le risque (probabilité et impact) de chaque séquence n'a pas été évalué.
- En plus des onze facteurs précis mentionnés ci-dessus, quatre facteurs (de fond) ont été cernés. Ceux-ci comprennent la variabilité et les changements climatiques, le transport des contaminants, l'acidification de l'océan Arctique et les espèces envahissantes/colonisatrices/errantes. Bien qu'aucun modèle de SE précis n'ait été élaboré pour ces facteurs de fond, ces derniers pourraient avoir une incidence sur la ZIAN.
- Les principales catégories de facteurs de perturbation comprennent l'éclairage artificiel, les déversements d'eaux de ballast, la suppression du biote, les contaminants, la perte d'engins, l'altération et la destruction de l'habitat, l'introduction d'espèces envahissantes, le bruit, l'échantillonnage, les collisions avec les navires, la perturbation des espèces et les camps temporaires (terrestres). Là où c'était possible, on a défini les mécanismes et les effets.
- Les modèles de SE élaborés représentent de façon simple la relation potentielle entre l'activité, les agents de stress et les effets sur les CVE dans la ZIAN. Ils ne montrent pas les effets synergiques et cumulatifs.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

À la fin de 2010, le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) a circonscrit dans la baie Darnley une zone d'intérêt (ZI) répondant aux critères de protection marine aux termes de la Loi sur les océans. Le Secteur des sciences a formulé un avis sur les limites géographiques des zones clés et a établi des objectifs de conservation (MPO 2011). Le comité directeur de la ZI Anuniaqvia Niqquyam (ZIAN) a choisi les zones et les limites définitives et a ajouté à la ZIAN une partie de la zone qui abrite l'habitat marin nourricier situé au large du cap Parry (figure 1).

L'objectif de conservation élaboré par le Secteur des sciences du MPO pour cette zone va comme suit :

« Maintenir l'intégrité de l'environnement marin situé au large du refuge d'oiseaux migrateurs (ROM) du cap Parry afin que celui-ci soit productif et permette l'alimentation d'espèces de niveau trophique plus élevé, en faisant en sorte que les polynies du cap Parry et l'habitat de glace marine qui leur est associé, de même que le rôle d'espèces de proies clés (p. ex., saïda franc), ne soient pas perturbés en raison des activités humaines. »

Le comité directeur de la ZIAN a délimité les frontières de la zone, laquelle comprend une portion de l'habitat marin nourricier du large du cap Parry ainsi que le côté est de la péninsule Parry (figure 1). Les objectifs de conservation pour cette zone ont été établis par la communauté de Paulatuk et les membres du comité directeur, et sont fondés sur les connaissances traditionnelles (CT) (Kavik-AXYS Inc. 2012). L'objectif de conservation reposant sur les connaissances traditionnelles (CT) établi pour cette zone va comme suit.

« Préserver l'habitat pour soutenir les populations des espèces clés (béluga, omble chevalier, phoques annelé et barbu). »

On a déterminé six composantes valorisées de l'écosystème (CVE) pour la ZIAN : l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques à partir de l'examen scientifique (MPO 2011); à partir des connaissances traditionnelles et locales, le béluga (B), l'omble chevalier (O), le phoque annelé (PA), le phoque barbu (PB), leur habitat et leurs proies.

ÉVALUATION

La présente évaluation suit l'approche élaborée par le MPO (2012) servant à évaluer le risque potentiel posé par les activités humaines sur les composantes de l'écosystème dans le but de perfectionner la gestion des ZPM. Bien qu'il soit fondé sur une évaluation des risques, le cadre commence avec une définition des principales caractéristiques et propriétés du système (propriétés des CVE, des espèces, des habitats et des collectivités/écosystèmes), une définition des activités et facteurs humains et une définition des agents de stress qui en découlent et qui sont susceptibles d'affecter les CVE (sous forme de modèles de SE). Ensuite, on évalue pour chaque CVE les risques de préjudices découlant des activités et des agents de stress connexes en utilisant les critères et les méthodes de notation appropriés. Dans le cadre de la présente évaluation, on a sauté cette étape; toutefois, les risques ont été évalués non officiellement lors de la détermination des facteurs et des agents de stress potentiels.

Comme le Programme des océans du MPO indique que l'exploitation pétrolière et gazière et les activités connexes ne présentent aucun risque connu pour la ZIAN, celles-ci n'ont pas été évaluées.

Les facteurs et les agents de stress ne se limitaient pas à ceux touchant directement la ZIAN : les activités menées en dehors de la zone peuvent avoir un impact indirect sur les CVE ou la qualité de l'habitat et de l'écosystème qui incite les CVE à venir dans cette zone. Par exemple,

les activités qui ont une incidence sur les populations d'omble chevalier vivant dans les rivières Brock et Hornaday avaient un impact sur l'utilisation de la ZIAN par cette CVE.

Activités/Facteurs

On a cerné quatre facteurs de fond qui ont ou qui auront vraisemblablement un impact sur la ZIAN. Ces facteurs sont : la variabilité et les changements climatiques, le transport des contaminants, l'acidification de l'océan Arctique et les espèces envahissantes/colonisatrices/errantes. Ces derniers peuvent avoir une incidence sur l'écosystème, amplifier les effets par exemple. Dans une évaluation des risques, les facteurs de fond doivent parfois être pris en compte. Aucun modèle de SE n'a été élaboré pour ces facteurs.

Cette évaluation porte sur onze facteurs susceptibles d'affecter les composantes valorisées de l'écosystème de la ZIAN. L'importance de chaque facteur n'a pas été évaluée. Les facteurs sont la pêche commerciale, le dragage, le développement des infrastructures, l'exploitation minière, les travaux de construction et d'exploitation des ports, la pêche récréative, les activités de recherche scientifique, les levés sismiques, le transport maritime, la chasse et la pêche de subsistance et le tourisme.

Pêche commerciale

La pêche commerciale pratiquée dans la région de la baie Darnley et plus loin dans la mer de Beaufort peut avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 2). Les conséquences de cette activité comprennent principalement l'impact des navires et des engins et la mort d'espèces ciblées et de prises accessoires. Les répercussions étaient surtout locales; toutefois, leur ampleur pourrait être plus importante, selon l'objectif, la portée et l'emplacement de la pêche commerciale. Actuellement, aucune pêche commerciale n'est pratiquée dans la ZI.

Dragage

Les travaux de dragage peuvent avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 3). Le dragage peut être utilisé pour les chenaux maritimes et autour des installations portuaires. De plus, il pourrait être utilisé comme source de gravier pour le développement des infrastructures terrestres. Les conséquences de cette activité comprennent principalement l'impact des navires (bruit, contaminants et espèces envahissantes) et la modification du fond marin et de la colonne d'eau résultant du retrait et du dépôt de produits de dragage. Lors de son déplacement d'une zone à l'autre, l'équipement de dragage peut entraîner avec lui certaines espèces. Les répercussions sont généralement localisées; toutefois, le bruit issu des travaux de dragage se propage.

Développement des Infrastructures

Le développement des infrastructures peut avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 4). Cette catégorie renvoie à une série d'activités qui comprennent le prélèvement d'eau, la construction routière, l'extraction terrestre de gravier, l'augmentation de la présence humaine, l'utilisation accrue de la bande d'atterrissage et les nouvelles constructions. Elle est liée à plusieurs des autres facteurs, notamment le dragage.

Exploitation minière

L'exploitation minière peut avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 5). Elle entraîne une présence accrue des autres facteurs tels que le transport maritime, le développement des infrastructures et les travaux de construction et d'exploitation des ports. L'exploitation minière a lieu sur terre, mais elle peut avoir des effets en aval qui sont ici pris en compte. Bien que les

travaux de prélèvement et d'évacuation d'eau puissent être associés aux activités minières, ils ont été traités en tant que facteurs potentiels faisant partie du facteur « développement des infrastructures ». La contamination en suspension dans l'air est possible; mais les fuites provenant des bassins de résidus et des déversements ont tout de même été pris en compte dans la SE. Les pierres concassées et les matériaux de déblais déposés dans l'environnement littoral sont ici pris en compte. En général, ces effets ne touchent que le site de dépôt. Ils peuvent se faire sentir en aval, si les bassins de débris et les talus de confinement cèdent.

Travaux de construction et d'exploitation des ports

Les travaux de construction et d'exploitation des ports peuvent avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 6). Ces conséquences sont dues aux activités de dragage et de transport maritime. Certains effets se sont fait sentir, à l'échelle locale seulement, au site portuaire, pendant la phase de construction. Par exemple, les explosifs utilisés pendant la construction du port pourraient tuer certaines CVE ou leur causer des blessures. L'éclairage artificiel pourrait avoir un impact sur les CVE dans le long terme. Pendant la phase de construction et les périodes où le port est utilisé, il y peut y avoir un bruit faible mais constant, lequel peut avoir une incidence sur le comportement des espèces. Les émissions atmosphériques issues des travaux de construction et d'exploitation du port peuvent modifier la glace de mer, lorsque des particules (suie, carbone noir) s'y déposent.

Pêche récréative

La pêche récréative peut avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 7). En général, la pêche récréative est pratiquée à petite échelle et vise les poissons d'eau douce et/ou les poissons anadromes alors qu'ils se trouvent en eau douce. Elle entraîne la mort de poissons et la suppression du biote. Cette activité peut également comprendre le camping. Les effets globaux sont sans doute minimes.

Recherche scientifique

La recherche scientifique peut avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 8). La gamme d'agents de stress fait référence aux divers types d'activités de recherche (à bord d'un navire, dans un camp terrestre), à l'objet de la recherche, aux différents types d'engin, etc. Les recherches peuvent être menées à bord de brise-glaces ou de navires locaux plus petits de la Garde côtière canadienne, selon les objectifs de la recherche. La plupart des impacts de cette activité apparaissant dans le diagramme de SE touchent les navires ou les engins.

Levés sismiques

Les levés sismiques peuvent avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 9). Des modèles de séquence des effets ont été élaborés pour les levés sismiques et peuvent être consultés *(Coker *et al.*, 2010) Bien que certaines des conséquences de cette activité soient dues aux navires (y compris l'éclairage artificiel), l'agent de stress principal est le bruit.

Transport maritime

Le transport maritime peut avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 10). Le transport maritime fait référence aux remorqueurs, aux brise-glaces et aux autres navires transportant des marchandises. En général, le transport maritime n'est pas une activité menée en hiver; toutefois, il se pourrait que des opérations de déglacage aient lieu pendant tout l'hiver, notamment dans un avenir plus lointain, en raison du changement climatique. La modification de la glace de mer due aux activités de déglacage est ici prise en compte. L'activité peut avoir un impact direct sur les CVE, notamment les mammifères marins (collisions avec les navires,

effets du bruit). Lors des opérations des navires, des substances chimiques (antisalissures, déversements d'hydrocarbures) peuvent s'introduire dans l'environnement. Les navires peuvent également entraîner l'introduction d'espèces envahissantes. Les effets se font sentir le long de la route de navigation. L'eau de ballast, si elle est changée ou rejetée, peut altérer l'environnement.

Les bateaux d'excursion et les yachts privés sont considérés comme faisant partie du facteur « Tourisme ». Le sillage des hélices, généralement localisé (dans le site du quai), est considéré comme faisant partie du facteur « Travaux de construction et d'exploitation des ports ».

Chasse et pêche de subsistance

La chasse et la pêche de subsistance peuvent avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 11). Les conséquences sont dues, entre autres, aux navires et aux camps temporaires et comprennent la mort d'espèces ciblées. Les répercussions étaient surtout locales; toutefois, leur ampleur pourrait être plus importante, selon le but et l'emplacement de l'activité.

Tourisme

Les activités liées au tourisme peuvent avoir un impact sur les CVE de la ZIAN (figure 12). Les activités touristiques prises en compte comprenaient les navires de croisière et leurs chalands de débarquement (p. ex., canots pneumatiques de type Zodiac) ainsi que les yachts de plaisance. Les règlements, les lignes directrices et les règles éthiques liés aux activités touristiques jouent peut-être déjà un rôle dans l'atténuation des répercussions, ou pourraient en jouer un. Les effets observés sont localisés (ils se limitent à la zone de mouillage et/ou à la plage). Les effets, lorsqu'ils étaient mobiles, étaient considérés comme faisant partie du facteur « Transport maritime ».

La couverture de glace n'a pas été prise en compte puisque les brise-glaces de la Garde côtière canadienne n'escortent pas de navires de croisière dans cette région.

Le tourisme et le transport maritime peuvent être des facteurs distincts, s'il existe des règles éthiques ou des règlements exigeant de réduire le niveau de bruit lorsqu'on se rapproche d'une espèce sauvage, malgré que cela puisse déranger celle-ci.

Les petits navires d'une jauge brute inférieure à 100 tonnes (majorité des yachts et des navires de plaisance) ne sont pas assujettis au *Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques*; ils peuvent donc rejeter des eaux usées pendant qu'ils parcourent l'océan. Les effets des eaux usées seraient localisés et sans doute minimes.

Agents de stress

Des modèles de SE ont été élaborés pour chaque combinaison activité/agent de stress. Pour chaque facteur, il y a des agents de stress connexes et des effets (et sous-effets) qui sont susceptibles d'avoir un impact sur l'écosystème. Dans les figures 2 à 12, les agents de stress sont précisés en caractères gras dans des encadrés foncés placés en dessous des facteurs. Les onze activités/facteurs ont donné diverses combinaisons d'agents de stress. Ces agents sont :

- Éclairage artificiel
- Eau de ballast
- Suppression du biote
- Contaminants
- Perte d'engins
- Altération et destruction de l'habitat

- Espèces envahissantes
- Bruit
- Échantillonnage
- Collisions avec des navires
- Perturbation des espèces

Les effets sont indiqués dans les encadrés de couleur plus claire des figures 2 à 12. Parfois, des sous-effets supplémentaires sont mentionnés dans des encadrés incolores. Les CVE touchées sont indiquées en dessous de la séquence des effets correspondante. Le compte rendu (DFO 2014) fournit des détails sur les modèles de séquences des effets illustrés sur les figures 2 à 12.

Sources d'incertitude

Bien que de nombreux facteurs/agents de stress susceptibles d'avoir un impact sur les CVE de la ZIAN aient été cernés, on en sait peu sur l'incidence directe que ceux-ci pourraient avoir. Il faut mener d'autres études causales, afin d'évaluer l'impact de chaque menace. Actuellement, on ne connaît pas la probabilité d'occurrence des menaces et leur impact.

L'impact potentiel des facteurs de fond cernés pour la ZIAN sur les facteurs/agents de stress évalués est lui aussi inconnu. Aucune évaluation des risques liés aux menaces n'a été menée.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) dans la zone d'intérêt Anuniaqvia Niqiyuam (ZIAN) comprennent le béluga, l'omble chevalier, le phoque annelé, le phoque barbu, leurs habitats et leurs proies (CVE définies à partir des connaissances écologiques traditionnelles) ainsi que l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques (CVE établies grâce aux connaissances scientifiques).

Au nombre des activités humaines (facteurs) à même d'avoir un impact sur ces CVE, il faut compter la pêche commerciale, le dragage, le développement des infrastructures, l'exploitation minière, les travaux de construction et d'exploitation des ports, la pêche récréative, les activités de recherche scientifique, les levés sismiques, le transport maritime, la chasse et la pêche de subsistance et le tourisme. Les facteurs ne se limitaient pas à ceux à l'œuvre au sein de la ZIAN, car des activités menées en dehors de la ZIAN pourraient toucher les CVE directement ou indirectement en modifiant leur habitat.

On a élaboré des modèles de séquences des effets (SE) pour chacun de ces onze facteurs. Chaque modèle incluait le facteur et l'agent de stress (c.-à-d. la conséquence directe de l'activité humaine en question) pour illustrer la relation de cause à effet. Parmi les catégories d'agents de stress, on peut citer l'éclairage artificiel, les déversements d'eaux de ballast, la suppression du biote, les contaminants, la perte d'engins, l'altération et la destruction de l'habitat, l'introduction d'espèces envahissantes, le bruit, l'échantillonnage, les collisions avec les navires et la perturbation des espèces. Dans la mesure du possible, on a déterminé les effets plus précis des facteurs et des agents de stress. On n'a pas effectué d'évaluation des risques (probabilités et impacts) pour déterminer l'importance des séquences des effets décrites. Chaque modèle représente de façon simple la relation potentielle entre l'activité, les agents de stress et les effets sur les CVE dans la ZIAN. Les effets synergiques et cumulatifs ne sont pas représentés.

En plus de ces onze facteurs, on a déterminé les quatre facteurs de fond suivants : la variabilité et les changements climatiques, le transport des contaminants, l'acidification de l'océan Arctique et les espèces envahissantes/colonisatrices/errantes. Même si ces facteurs de fond

pourraient avoir une incidence sur la ZIAN, on n'a pas élaboré de modèle de SE supplémentaire.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 6-7 février 2013 sur Site d'intérêt de la baie Damley dans le cadre de la désignation des zones de protection marines : évaluation des agents de stress, des impacts et les séquences des effets. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Coker, G.A., Ming, D.L., et Mandrak, N.E. 2010. Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in Central and Arctic Region. Version 1.0. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904: vi + 40 p.

DFO. 2014. Proceedings of the regional assessment of stressors, impacts and pathways of effects for the Damley Bay Area of Interest for Marine Protected Area designation. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2014/001.

Kavik-AXYS Inc. 2012. Traditional and Local Knowledge Workshop for the Paulatuk Area of Interest. Rapport préparé pour MPO, Inuvik, NT. 46 p.

MPO. 2011. Établissement d'objectifs de conservation et de limites géographiques pour la zone d'intérêt (ZI) de la baie Damley. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/009.

MPO. 2012. Cadre d'évaluation fondé sur les risques visant à déterminer les priorités pour la gestion écosystémique des océans dans la région du Pacifique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/044.

ANNEXE 1. DIAGRAMMES DE SÉQUENCES DES EFFETS

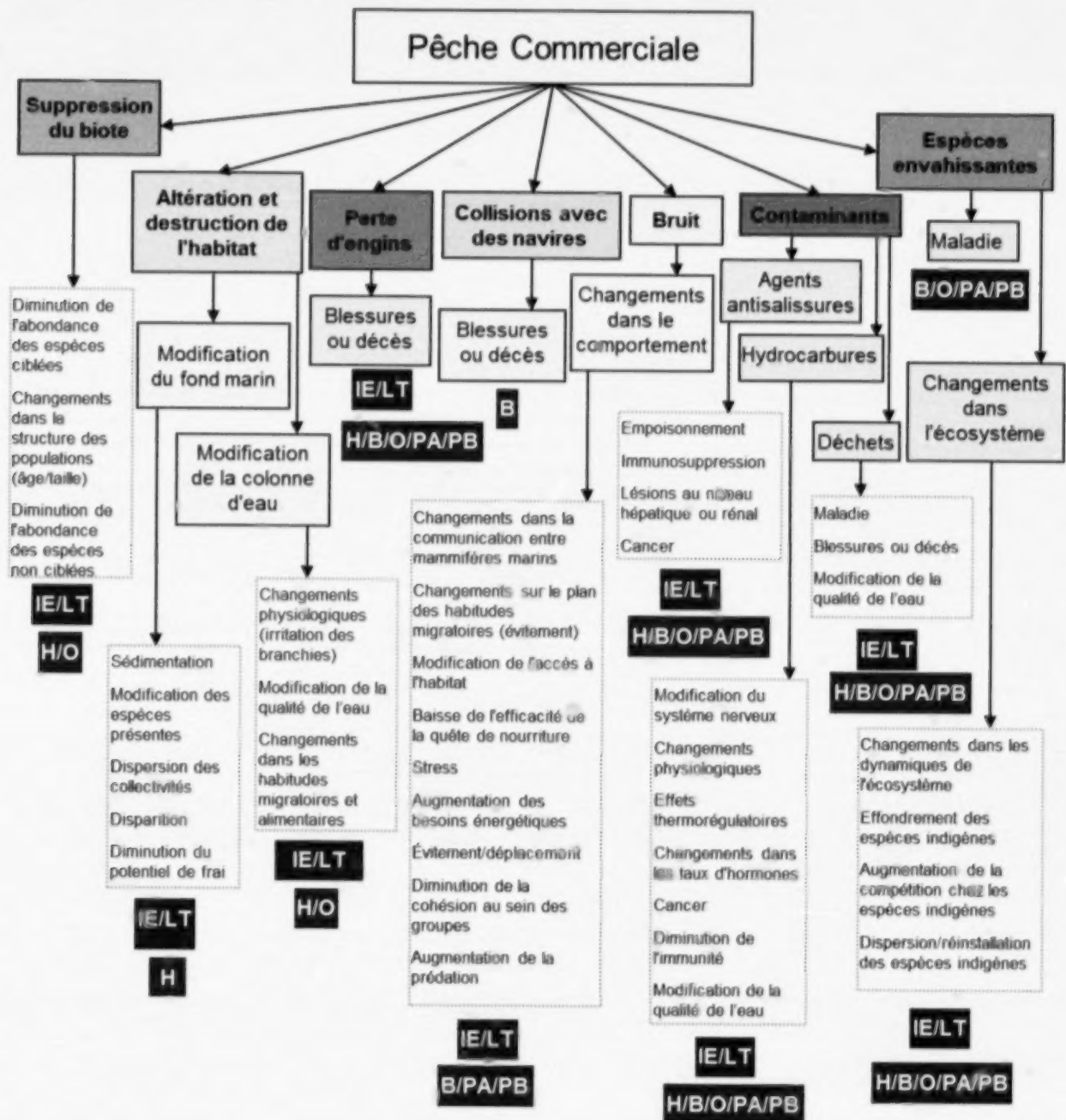


Figure 2. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à la pêche commerciale sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

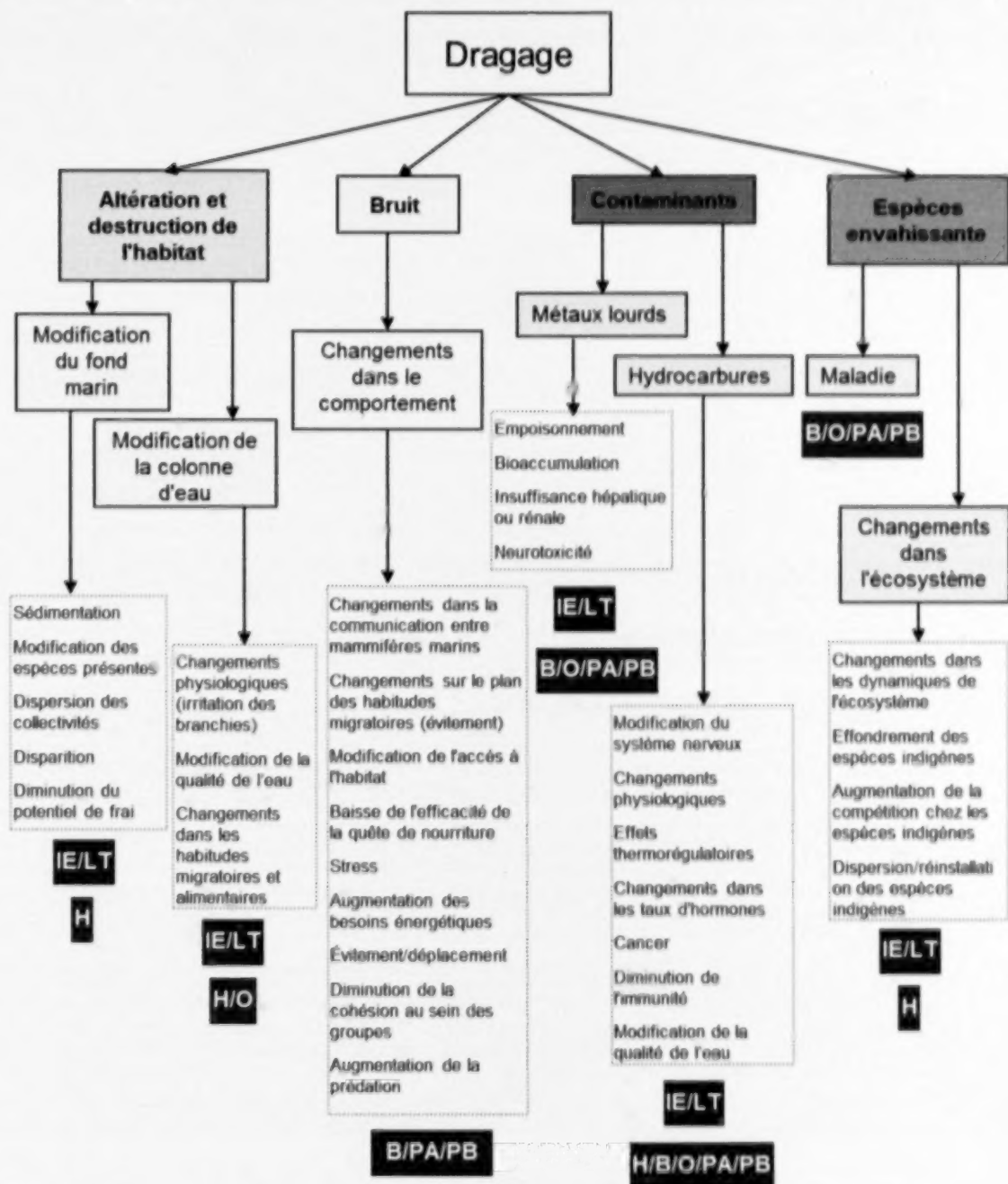


Figure 3. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à le dragage sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

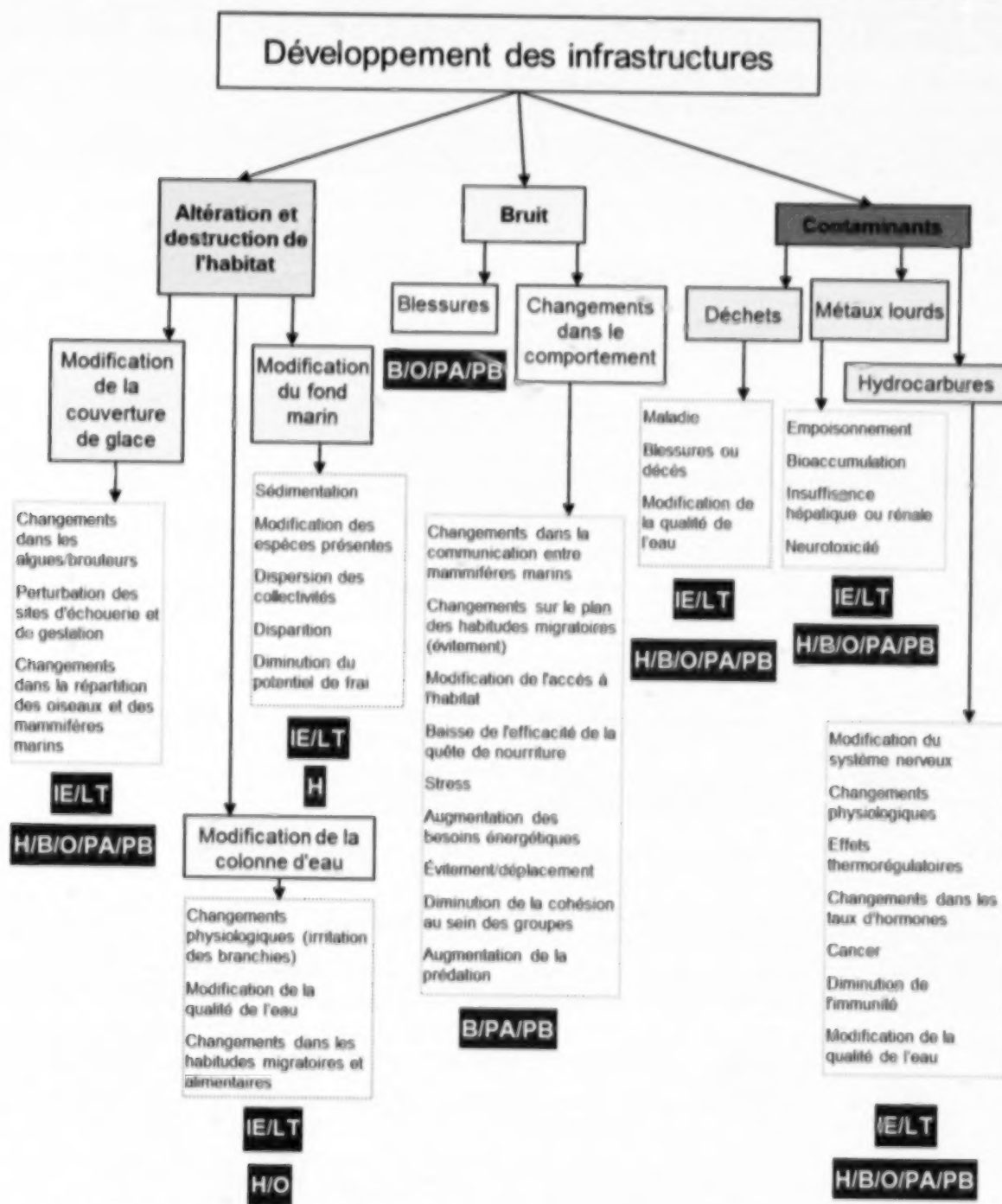


Figure 4. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à le développement des infrastructures sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

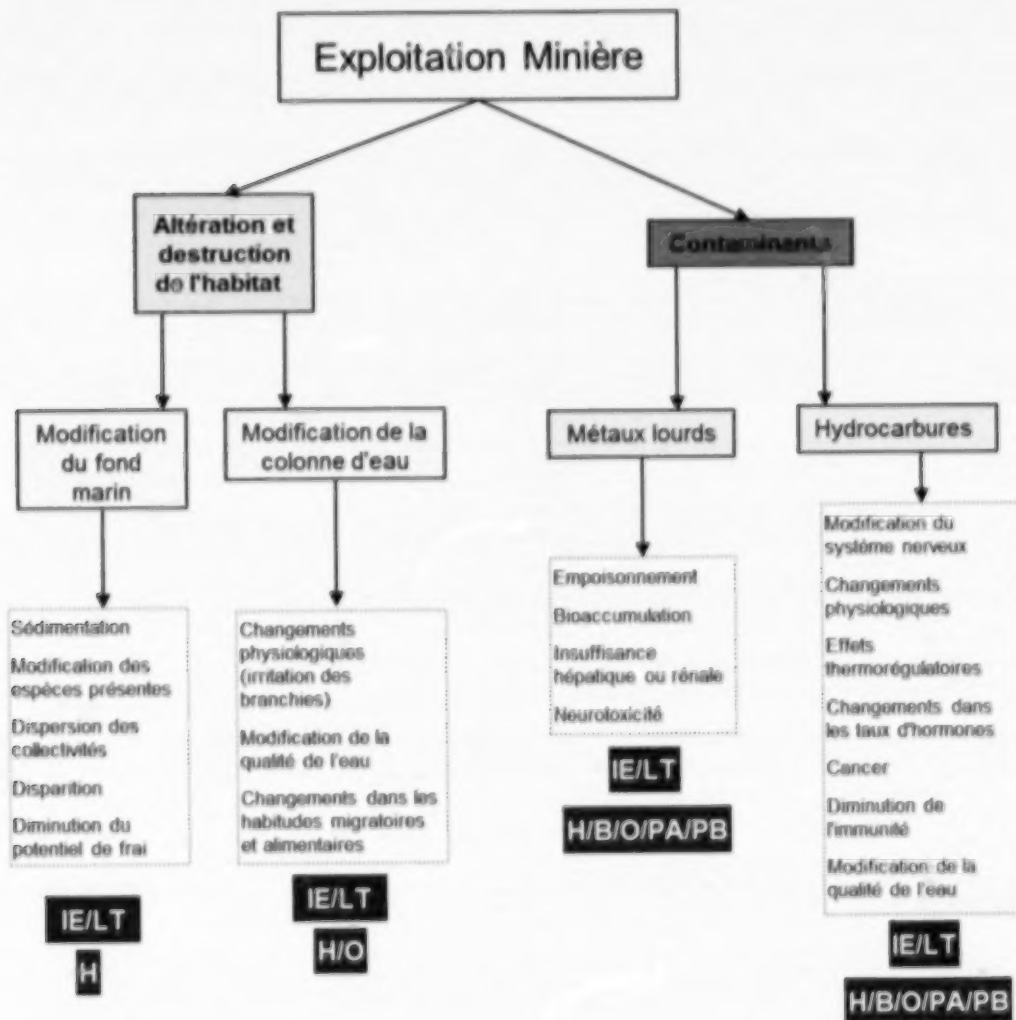


Figure 5. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à l'exploitation minière sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

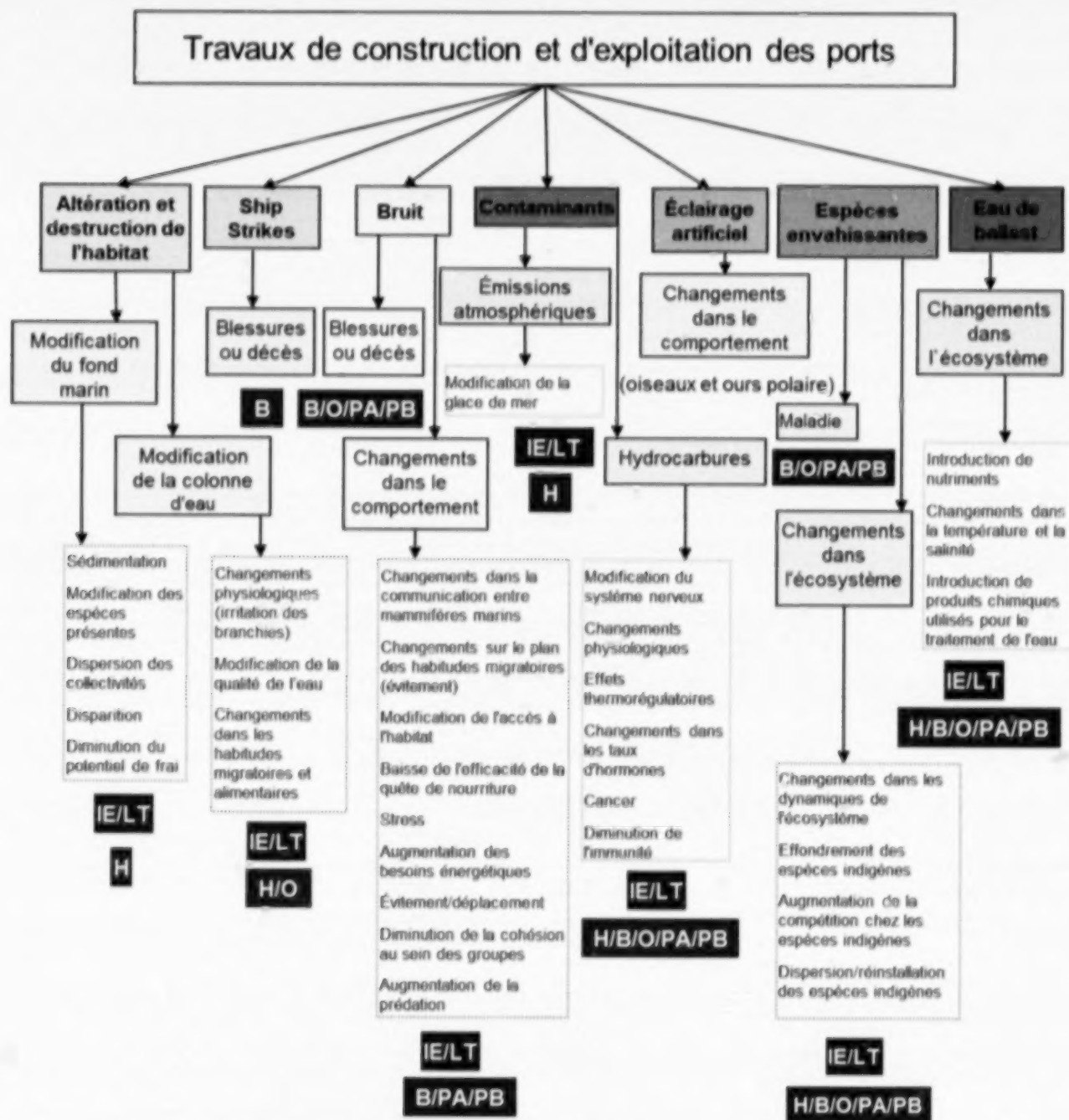


Figure 6. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à des travaux de construction et d'exploitation des ports sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

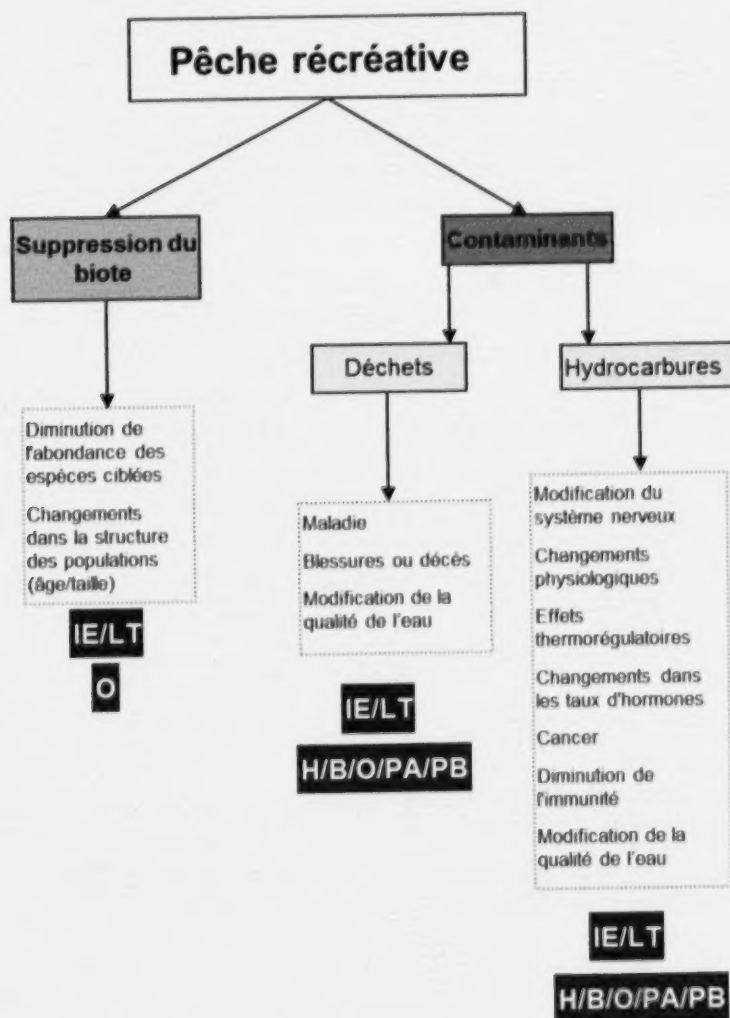


Figure 7. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à la pêche récréative sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

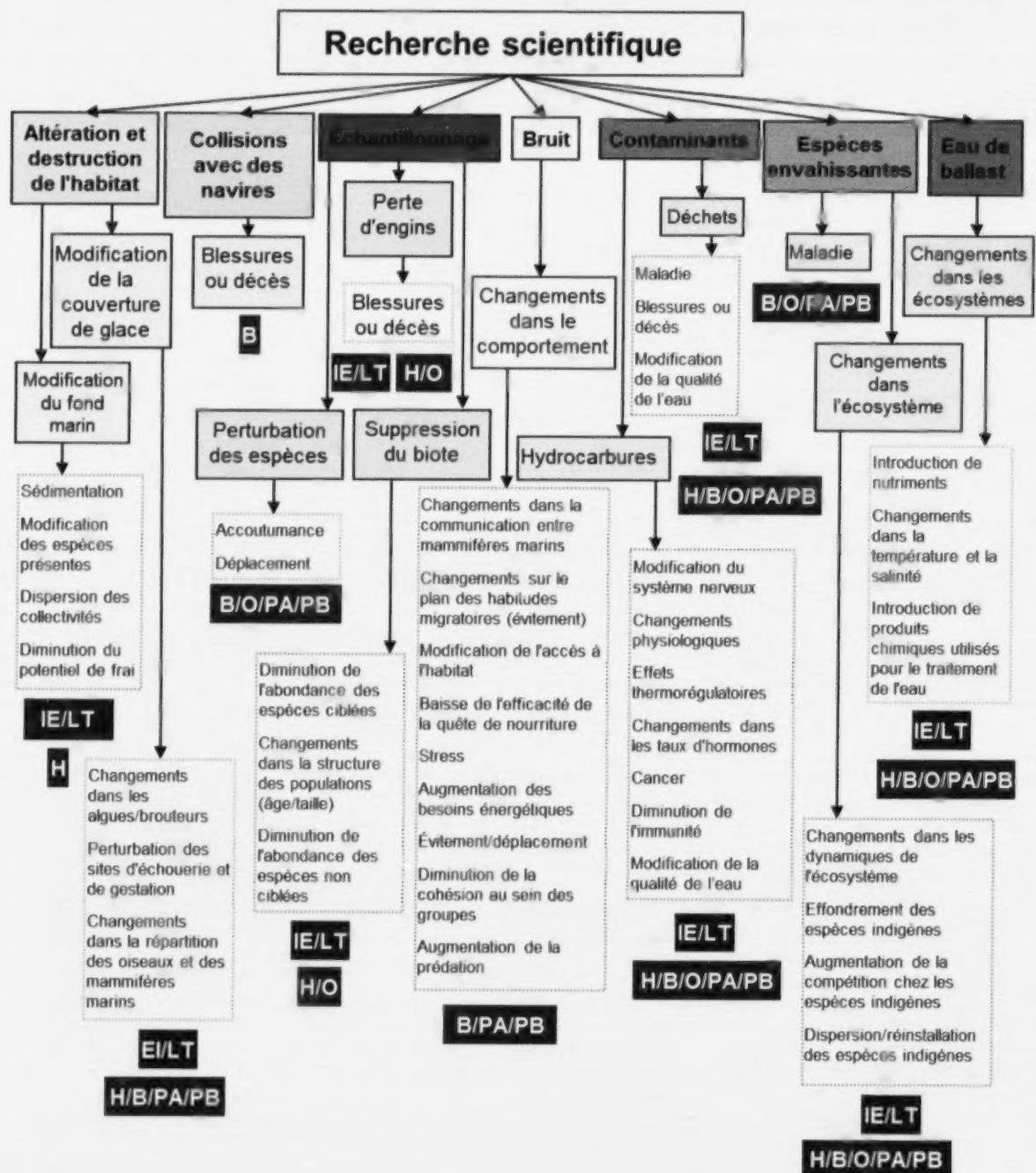


Figure 8. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à la recherche scientifique sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).



Figure 9. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à des levés sismiques sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

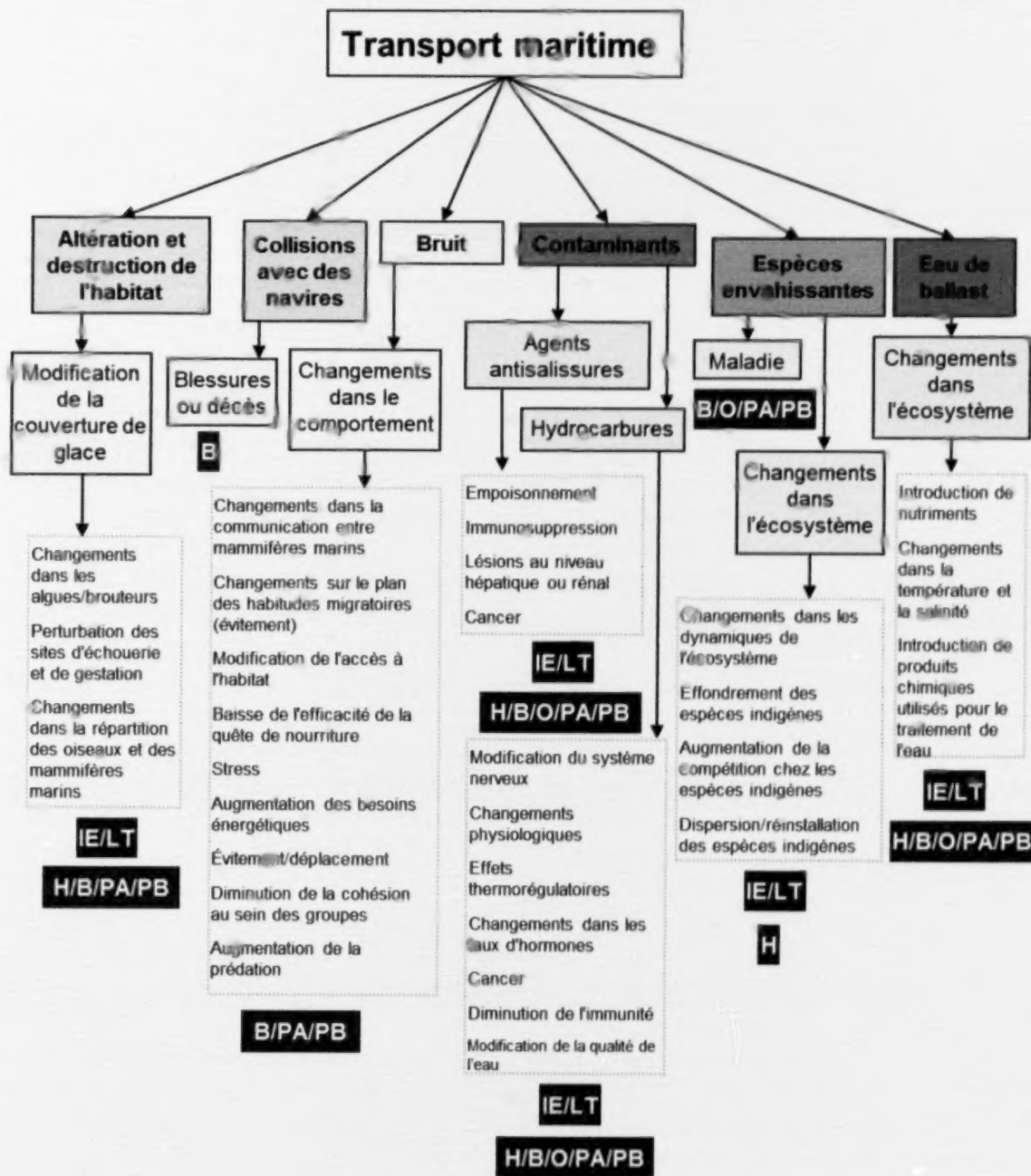


Figure 10. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à le transport maritime sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

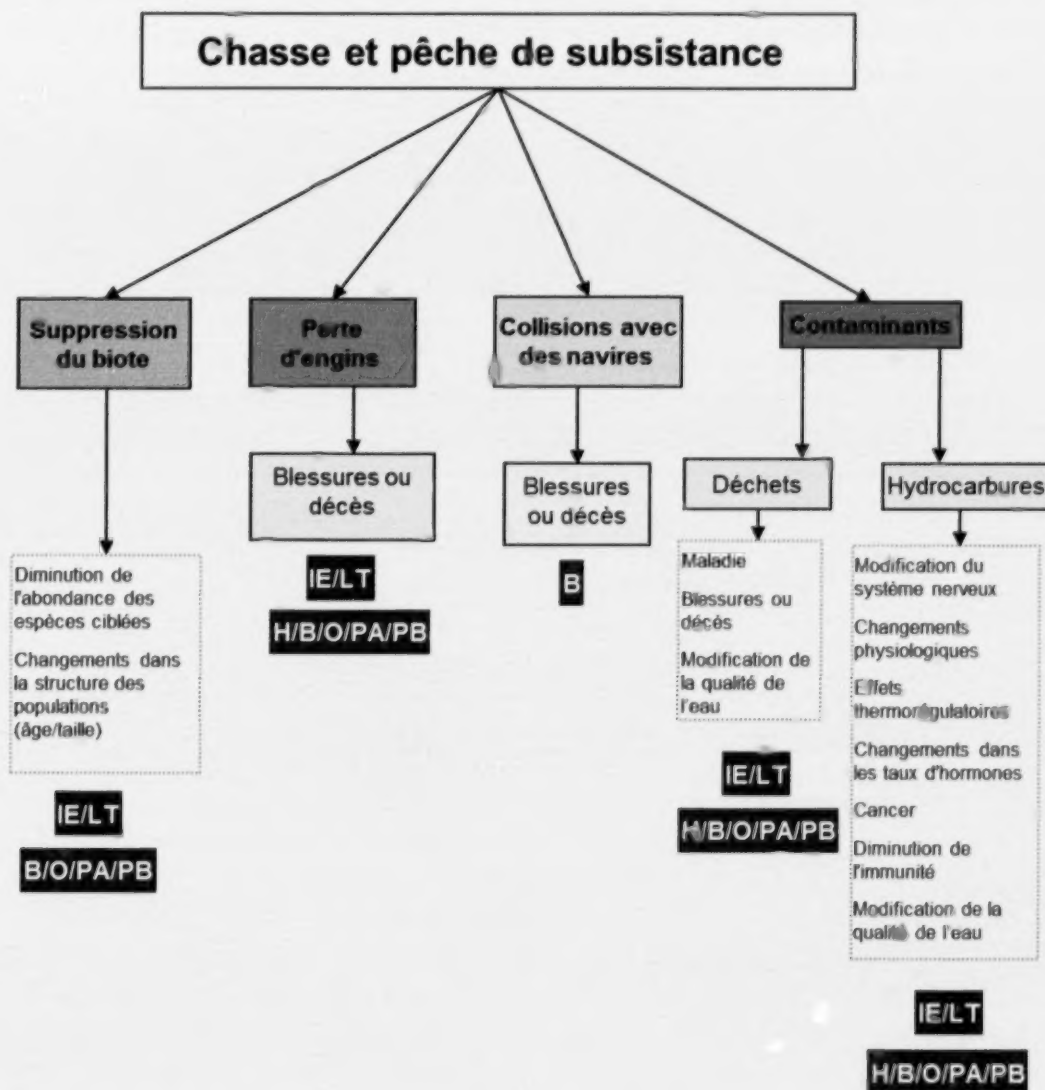


Figure 11. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés à la chasse et la pêche de subsistance sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

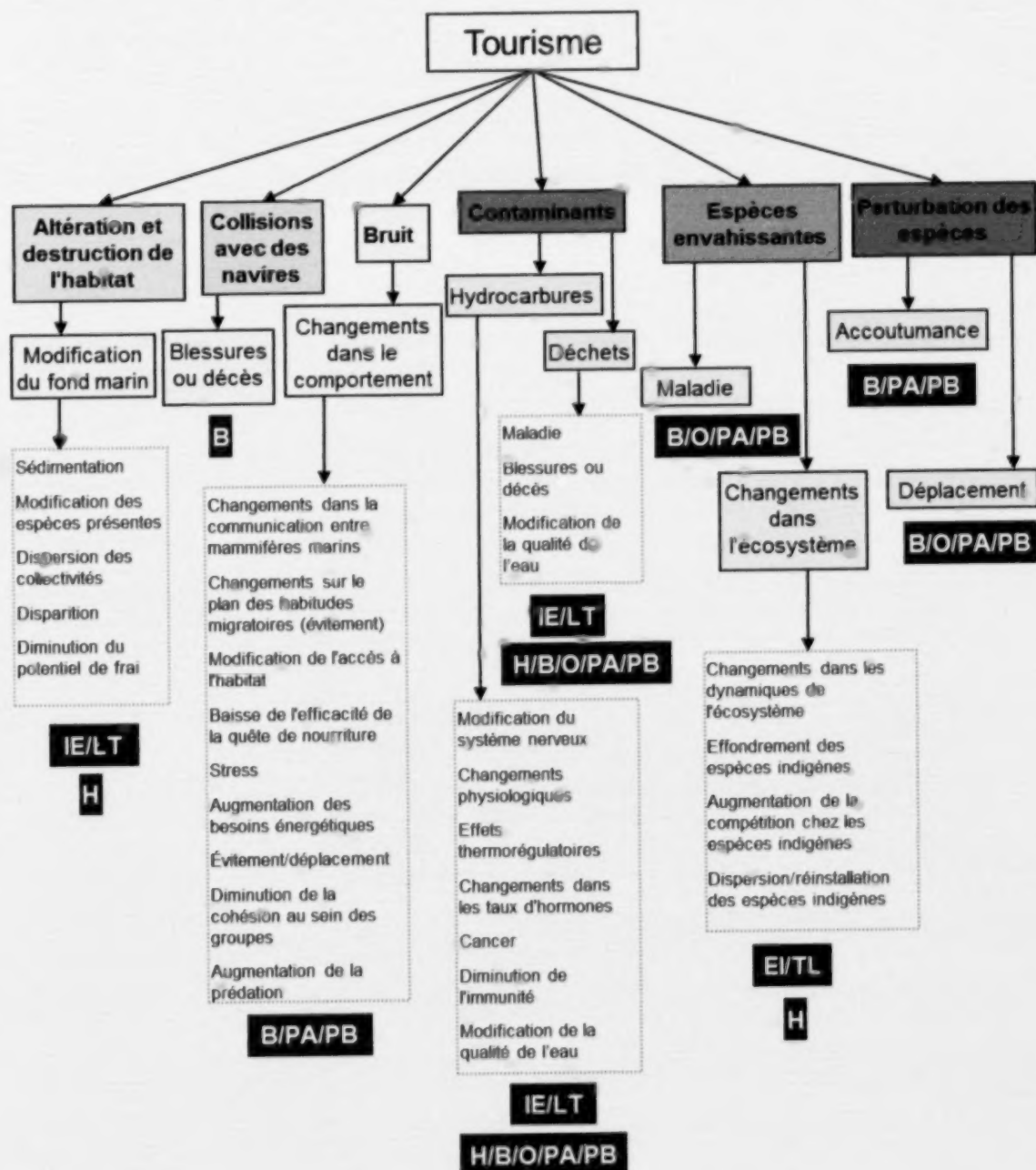


Figure 12. Modèle de séquences des effets pour les impacts liés au tourisme sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) de la ZIAN. On illustre l'impact des agents de stress (en caractères gras dans des encadrés foncés), de leurs effets (encadrés connexes moins foncés) et sous-effets (encadrés incolores) sur les CVE déterminés à partir des connaissances scientifiques (l'intégrité de l'écosystème et les liens trophiques) ou des connaissances traditionnelles et locales (habitat [H], béluga [B], omble chevalier [O], phoque annelé [PA] et phoque barbu [PB]).

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)

Région du Centre et de l'Arctique

Pêches et Océans Canada

501, University Crescent

Winnipeg, Manitoba R3T 2N6

Téléphone: (204) 983-5131

Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Évaluation des agents de stress, des impacts et des séquences des effets dans la zone d'intérêt Anuniaqvia Niqiqyuam/baie Darnley dans le cadre de la désignation des zones de protection marine. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/002.

Also available in English:

DFO. 2014. *Assessment of stressors, impacts and Pathways of Effects for the Darnley Bay Anuniaqvia Niqiqyuam Area of Interest for Marine Protected Area designation.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/002.